

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BUNDESRREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP 00 / 04072

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 21 JUN 2000
WIPO PCT

E 54 09/99, 508

Bescheinigung

Die ZF Friedrichshafen AG in Friedrichshafen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Drehschieberventil für Hilfskraftlenkungen von Kraftfahrzeugen"

#6

am 11. Mai 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol B 62 D 5/083 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 16. Juni 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Zeichen: 199 21 745.9

Ebert

Drehschieberventil für
Hilfskraftlenkungen von Kraftfahrzeugen

5 Die Erfindung betrifft ein Drehschieberventil für
Hilfskraftlenkungen von Kraftfahrzeugen nach der im Oberbe-
griff von Anspruch 1 näher definierten Art.

10 Drehschieberventile für Hilfskraftlenkungen enthalten
normalerweise zwei Ventilelemente, die koaxial ineinander
beweglich angeordnet und zum Erzielen eines Steuerweges
begrenzt zueinander verdrehbar angeordnet sind.
Dabei ist ein erstes Ventilelement, das mit einem Ventil-
Eingangsglied verbunden ist, als radial außenliegender
15 Drehschieber ausgebildet. Ein zweites Ventilelement ist mit
einem als Antriebsritzel ausgebildeten Ventil-Ausgangsglied
drehfest verbunden und als radial innenliegende Steuerbuch-
se ausgebildet. Der Drehschieber ist zusätzlich über einen
einen Steuerweg begrenzende Totgangkupplung mit dem An-
20 triebsritzel verbunden. Beide Ventilelemente weisen Steuer-
längsnuten auf, die wenigstens zu einem Teil in ihrer axia-
len Erstreckung begrenzt sind und zur Steuerung eines
Druckmittels von oder zu Arbeitsräumen eines Servomotors
dienen.
25 Zur Rückstellung der beiden Ventilelemente aus einer ausge-
lenkten Stellung in ihre Neutralstellung dient eine Dreh-
stabfeder.

30 Bei den bekannten Drehschieberventilen wird die Steu-
erbuchse in einen, in das Antriebsritzel eingepressten,
Einhängestift eingehängt. Für diesen Montageschritt ist ein
Spiel in der Einhängeverbindung zwischen Einhängestift und
Steuerbuchse erforderlich. Durch das vorhandene Spiel kann

es nun aber zu einer Relativbewegung zwischen dem Drehschieber und der Steuerbuchse kommen, ohne daß von einem Lenkhandrad ein Lenkmoment eingeleitet worden ist. Dies hat unerwünschte Ölströme zu den Arbeitsräumen des Servomotors zur Folge. Diese unerwünschten Ölströme machen sich zusätzlich durch Lenkmomentsprünge am Lenkhandrad bemerkbar, die Selbstlenkeffekte zur Folge haben und somit beim Fahrer zu einem Unsicherheitsgefühl führen können.

In den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen ist der Drehschieber fest mit dem Ventil-Eingangsglied und die Steuerbuchse mit dem Ventil-Ausgangsglied verbunden. Es gibt aber auch Drehschieberventile, die mit umgekehrt zugeordneten Ventilelementen arbeiten. Für diese Drehschieberventile kann die Erfindung ebenfalls, mit den gleichen Vorteilen, verwendet werden.

Das Ventil-Ausgangsglied kann als Antriebsritzels oder als Kugelgewindespindel ausgebildet sein, abhängig von der Verwendung bei Zahnstangen- oder Kugelmutter-Hilfskraftlenkungen.

Ein solches Drehschieberventil ist in der DE 41 08 597 A1 beschrieben.

Das Drehschieberventil ist so ausgebildet, daß die Eingriffsmaße der Mitnahmeverbindung ausreichend groß sind, um einen festen Sitz zu gewährleisten, ohne daß daraus ein großformatiger Ventilzusammenbau resultiert. Der Mitnahmestift, der rechtwinklig von einem Außenumfang der Ritzelwelle absteht, wird in ein Stiftloch eingesetzt, das sich in radialer Richtung der Ventilbüchse erstreckt. Dadurch steht die Ritzelwelle mit der Ventilbüchse in Wirkverbindung. Die Mittelachse des inneren Durchmessers der Ventil-

büchse schneidet die Mittelachse des Stiftloches und ist von der Mittelachse der Ventilzusammenbaugruppe in Richtung der Seite der Ventilzusammenbaugruppe verschoben, die dem Stiftloch gegenüberliegt.

5

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Drehschieberventil darzustellen, bei dem das Spiel zwischen Ventil-Eingangsglied und Ventil-Ausgangsglied eliminiert wird und trotzdem eine Winkel- und Längsbeweglichkeit zwischen einem als Steuerbuchse ausgebildeten Ventilelement und einem als Antriebsritzel ausgebildeten Ventil-Ausgangsgliedes erhalten bleibt, um einen lateralen Fehlerausgleich zu ermöglichen.

15 Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch ein, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisendes, gattungsgemäßes Drehschieberventil gelöst.

20 Die Anbindung der Steuerbuchse an das Antriebsritzel erfolgt mittels einer toleranzunempfindlichen und spielfreien Preßverbindung in Form eines Verbindungselementes. Das Verbindungselement kann einstückig mit der Steuerbuchse verbunden sein, oder aber durch Umformen, Fügen mit der Steuerbuchse gekoppelt werden.

25 Die Steuerbuchse bzw. das Verbindungselement kann im Verbindungsbereich als Vollwelle, Hohlwelle oder als Polygon ausgebildet sein.

Das Verbindungselement kann ein Profil, z. B. in Form von am Umfang befindlichen Nocken, aufweisen, daß sowohl auf
30 der Steuerbuchse, als auch in dem Antriebsritzel angebracht werden kann. Es muß lediglich eine toleranzunempfindliche, zentrische und spielfreie Verbindung der beiden Teile gewährleistet werden.

Durch eine flexible Gestaltung eines Bereichs zwischen einem Verbindungsbereich von Steuerbuchse und Antriebsritzel und einem Steuerbereich der Steuerbuchse können von außen einwirkende Querkräfte gleichmäßig verteilt und die beiden Teile somit spielfrei zueinander fixiert werden. Dadurch können vorhandene laterale und angulare Fehler so ausgeglichen werden, daß es zu keinen Verspannungen innerhalb des Drehschieberventils kommt.

Die Flexibilität des Bereichs zwischen einem Verbindungsbereich von Steuerbuchse und Antriebsritzel und einem Steuerbereich der Steuerbuchse erfolgt durch Einbringen von mindestens einem Schnitt und wird durch dessen Schnittbreite, -tiefe und -länge sowie durch die Anordnung und Dichte der Schnitte beeinflußt.

Das Einbringen der Schnitte erfolgt durch Energiestrahlschneiden, Plasmaschneiden, Erosionsschneiden, Stanzen, Schleifen oder Fräsen.

Von außen einwirkende Kräfte, wie Verspannungen in der Lenksäule, elastische Einflüsse oder unterschiedliche Wärmedehnungen der einzelnen Bauteile zueinander, die die Funktion bei den bisherigen Drehschieberventilen nachteilig beeinflussen, werden vermieden. Auch können Fertigungstoleranzen, hinsichtlich ihrer Einflüsse auf die Funktion der Drehschieberventile, ausgeglichen werden.

Die Montage erfolgt lediglich durch axiales Zusammenfügen; hierdurch ergeben sich Vorteile hinsichtlich Herstellungsaufwand und Montageaufwand.

Die Montage kann auch vollautomatisch mit Hilfe einer Kraft-Weg-Überwachung erfolgen, was zu einer höheren Reproduzierbarkeit von Qualität und Funktion führt.

Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. Die Erfindung ist aber nicht auf die Merkmalskombinationen der Ansprüche beschränkt, vielmehr ergeben sich für den Fachmann weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und einzelnen Anspruchsmerkmalen aus der Aufgabenstellung.

Nachfolgend ist anhand der Figuren ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung prinzipgemäß beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Drehschieberventil am Beispiel einer Zahnstangen-Hilfskraftlenkung von Kraftfahrzeugen;

Fig. 2 einen Teilausschnitt eines erfindungsgemäßen Drehschieberventil in vergrößertem Maßstab und

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III des in Fig. 2 dargestellten Teilausschnitts eines erfindungsgemäßen Drehschieberventils.

Die Erfindung wird anhand des Beispiels eines Drehschieberventils für Zahnstangen-Hilfskraftlenkungen beschrieben. Mit gleicher Wirkung kann die Erfindung jedoch auch bei anderen Hilfskraftlenkungen, beispielsweise bei Kugelmutter-Hilfskraftlenkungen, angewendet werden.

Ein erfindungsgemäßes Drehschieberventil 1 enthält ein erstes Ventilelement in Form eines Drehschiebers 2 und ein zweites Ventilelement, das als Steuerbuchse 3 ausgebildet ist.

5 Der Drehschieber 2 ist mit einem Ventil-Eingangsglied 4 drehfest verbunden, welches als Lenkspindelanschluß ausgestaltet sein kann. Der Lenkspindelanschluß ist beispielsweise mit einer nicht dargestellten Lenkspindel, die ein Lenkhandrad trägt, über ein ebenfalls nicht dargestelltes Kreuzgelenk verbunden. Der Drehschieber 2 ist zudem über eine nicht dargestellte Totgangkupplung mit einem Ventil-

15 Ausgangsglied 5 verbunden.
Das Ventil-Ausgangsglied 5 kann als Antriebsritzelspitze oder als Kugelgewindespindel ausgebildet sein, abhängig von der Verwendung bei Zahnstangen- oder Kugelmutter-Hilfskraftlenkungen.

20 An der äußeren Mantelfläche des Drehschiebers 2 sind Steuerlängsnuten 6 angeordnet, die mit Steuerlängsnuten 7 der Steuerbuchse 3 zusammenwirken.

Das Drehschieberventil 1 stellt, je nach Drehrichtung, eine Druckmittelverbindung über die Steuerlängsnuten 6 und 7 sowie über Ringnuten 8 in der Steuerbuchse 3 zu einem nicht dargestellten Servomotor dar.

25

Das Ventil-Eingangsglied 4 ist zudem über eine Drehstabfeder 9 mit dem Ventil-Ausgangsglied 5 verbunden. Das Ventil-Ausgangsglied 5 seinerseits ist über ein Verbindungselement 10 drehfest mit der Steuerbuchse 3 verbunden.

30 Durch diese verschiedenen Verbindungen untereinander ist eine begrenzte, relative Verdrehung des Drehschiebers 2 zur Steuerbuchse 3 möglich. Durch diese relative Verdrehung der Ventilelemente zueinander wird das von einer nicht darge-

stellten Servopumpe geförderte Druckmittel über einen gleichfalls nicht dargestellten Druckmittelbehälter von dem entlasteten in den belasteten Arbeitsraum des nicht dargestellten Servomotors geleitet.

5

Die Kopplung von Ventil-Ausgangsglied 5 und Steuerbuchse 3 wird durch ein Verbindungselement 10 bewerkstelligt, das hier einstückig mit der Steuerbuchse 3 verbunden ist. Das Verbindungselement 10 ist in das Ventil-Ausgangsglied 5 eingepresst und durch eine Nockenkontur 11 gegen Verdrehen gesichert. Dies ermöglicht eine spielfreie Mitnahme. Das Verbindungselement 10 in einem Verbindungsbereich 12 mit dem Ventil-Ausgangsglied 5 verbunden. Der Verbindungsbereich 12 ist durch einen Bereich 14 von einem Steuerbereich 13 der Steuerbuchse 3 räumlich getrennt. In diesem Bereich 14 ist mindestens ein Schnitt 15 angebracht, der eine Torsionssteifigkeit und eine Biegeweichheit dieses Bereichs 14 garantiert.

20

Bezugszeichen

	1	Drehschieberventil
5	2	Drehschieber
	3	Steuerbuchse
	4	Ventil-Eingangsglied
	5	Ventil-Ausgangsglied
	6	Steuerlängsnuten (Drehschieber)
	7	Steuerlängsnuten (Steuerbuchse)
	8	Ringnuten
	9	Drehstabfeder
	10	Verbindungselement
	11	Nockenkontur
15	12	Verbindungsbereich
	13	Steuerbereich
	14	Bereich
	15	Schnitt

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Drehschieberventil (1) für Hilfskraftlenkungen von
5 Kraftfahrzeugen, mit einem ersten Ventilelement, das mit
einem Ventil-Eingangsglied (4) drehfest verbunden ist, mit
einem zweiten Ventilelement, das mit einem Ventil-Aus-
gangsglied (5) drehfest verbunden ist, wobei das erste Ven-
tilelement mit dem Ventil-Ausgangsglied (5) über eine Dreh-
stabfeder (9) und über eine Totgangkupplung verbunden ist,
die beiden Ventilelemente in einem Ventilgehäuse koaxial
ineinander beweglich angeordnet sind und maximal um den
Verdrehweg der Totgangkupplung relativ zueinander verdreh-
bar sind und das radial außenliegende Ventilelement innen-
15 liegende und das radial innenliegende Ventilelement außen-
liegende, wenigstens teilweise in ihrer axialen Länge be-
grenzte Steuerlängsnuten (6, 7), die auch zu Kennlinien-
Justierzwecken konisch ausgebildet sein können, aufweisen,
die miteinander zur Steuerung eines Druckmittels zu und von
20 zwei Arbeitsräumen eines Servomotors zusammenwirken, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß das erste Ven-
tilelement über ein Verbindungselement (10) mit dem Ventil-
Ausgangsglied (5) verbunden ist und in einem Bereich (14)
zwischen einem Verbindungsbereich (12) und einem Steuerbe-
25 reich (13) mindestens einen Schnitt (15) aufweist.

2. Drehschieberventil (1) nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Verbindung beider
Teile durch Form- und Kraftschluß verbunden sind, z. B. das
30 Verbindungselement (10) oder das Ventil-Ausgangsglied 5
eine Nockenkontur (11) aufweist.

3. Drehschieberventil (1) nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Bereich (14) tor-
sionssteif und biegeweich ist.

5 4. Drehschieberventil (1) nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schnitt (15) durch-
gängig ist.

5. Drehschieberventil (1) nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schnitt (15) in
Form einer Nut ausgebildet ist.

6. Drehschieberventil (1) nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Bereich (14) als
15 Hohlwelle ausgebildet ist.

7. Drehschieberventil (1) nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Bereich (14) als
Vollwelle ausgebildet ist.

20

8. Drehschieberventil (1) nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß der Bereich (14) als
Polygonprofil ausgebildet ist.

25 9. Drehschieberventil (1) nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schnitte (15) mit-
tels Energiestrahlschneiden, Plasmaschneiden, Erosions-
schneiden, Stanzen, Schleifen oder Fräsen hergestellt sind.

30 10. Drehschieberventil (1) nach Anspruch 1, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t , daß das Verbindungsele-
ment (10) mindestens einstückig mit der Steuerbuchse (3)
ausgebildet ist.

Zusammenfassung

5

Drehschieberventil für
Hilfskraftlenkungen von Kraftfahrzeugen

Ein Drehschieberventil (1) für Hilfskraftlenkungen von Kraftfahrzeugen enthält einen Drehschieber (2), der mit einem Ventil-Eingangsglied (4) drehfest verbunden ist. Die Steuerbuchse (3) ist mit einem Ventil-Ausgangsglied (5) drehfest verbunden.

Die beiden Ventilelemente sind coaxial ineinander beweglich angeordnet und sind maximal um den Verdrehweg einer Totgangkupplung relativ zueinander verdrehbar. Der Drehschieber (2) weist außen- und die Steuerbuchse innenliegende Steuerlängsnuten (6, 7) auf, die miteinander zur Steuerung eines Druckmittels zu und von zwei Arbeitsräumen eines Servomotors zusammenwirken.

Der Drehschieber (2) ist über eine Drehstabfeder (9) mit dem Ventil-Ausgangsglied (5) verbunden. Durch ein Verbindungselement (10) werden fertigungsbedingte Toleranzen ausgeglichen, die zu unerwünschten Effekten beim Fahrverhalten führen können.

25

Fig. 1

Fig. 1

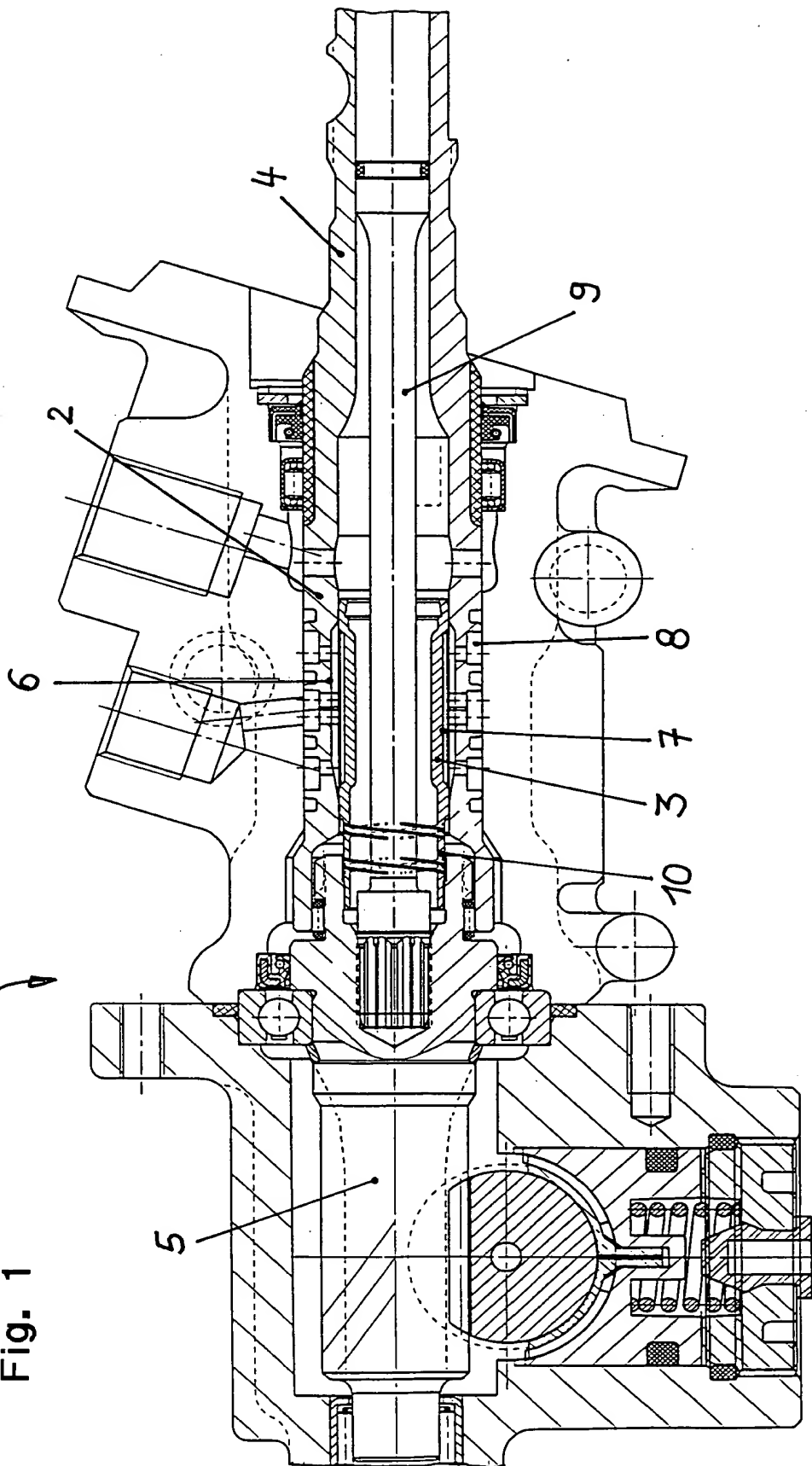


Fig. 3

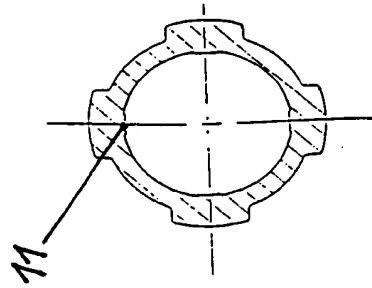


Fig. 2

